

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

P. 10

(11)Publication number : 11-049583

(43)Date of publication of application : 23.02.1999

(51)Int.Cl.

C04B 38/00

C04B 38/06

C04B 38/08

(21)Application number : 09-205099

(71)Applicant : TAGUCHI TAKASHI

(22)Date of filing : 30.07.1997

(72)Inventor : TAGUCHI TAKASHI  
MATSUSHITA MITSUHIRO  
MIYAO NOBUAKI**(54) POROUS CERAMIC PRODUCT AND ITS PRODUCTION****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To produce a porous ceramic product having high porosity and high strength.

**SOLUTION:** The porous ceramic product contains many glassy hollow spherical granules in a porous ceramic matrix sintered body and the pores in the matrix sintered body are formed by burning a high water absorbency polymer swollen by water absorption. The ceramic product is produced by mixing 100 pts.wt. glassy hollow spherical granules of 0.5-5.0 mm diameter with 50-800 pts.wt. binder contg. unfired ceramic powder uniformly contg. 30-70 wt.% high water absorbency polymer swollen by water absorption, molding and drying the mixture and firing it at 750-1,200° C.

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1]A porous ceramic product being a disappearance hole of a super absorbent polymer in which a porous ceramic matrix sintered body carried out joint restoration of between many glassiness hollow spherical coarse particles, and a porosity cavity part of said porous ceramic matrix sintered body carried out water absorption swelling.

[Claim 2]As opposed to glassiness hollow spherical coarse particle 100 weight section with a particle diameter of 0.5–5.0 mm, A porous ceramic product being the sintered compact in which ten to porous ceramic matrix sintered body 500 weight section carried out homogeneous mixture, and being a disappearance hole of a super absorbent polymer in which a porosity cavity part of said porous ceramic matrix sintered body carried out water absorption swelling.

[Claim 3]The porous ceramic product according to claim 1 or 2, wherein a glassiness hollow spherical coarse particle is a nature foam coarse particle of natural glass.

[Claim 4]The porous ceramic product according to claim 1 or 2, wherein a glassiness hollow spherical coarse particle is a nature coarse particle of artificial foam glass.

[Claim 5]A porous ceramic product given in any 1 clause of Claims 1–4, wherein the physical properties of a porous ceramic product are relative bulk density 0.2–1.5, compressive strength:5.0 – 80 kgf/cm<sup>2</sup>, and flexural strength:0.5 – 8.0 kgf/cm<sup>2</sup>.

[Claim 6]As opposed to glassiness hollow spherical coarse particle 100 weight section with a particle diameter of 0.5–5.0 mm, A manufacturing method of a porous ceramic product which fabricates a mixture with which 50 to binding-material 800 weight section containing uncalcinated ceramic powder which contains homogeneously 30 to 70 weight % of super absorbent polymers which carried out water absorption swelling was mixed, and is characterized by calcinating at 750–1200 \*\* after drying.

[Claim 7]A manufacturing method of the porous ceramic product according to claim 6, wherein particle diameter of a super absorbent polymer which carried out water absorption swelling is 10–2000 micrometers.

[Claim 8]A manufacturing method of the porous ceramic product according to claim 6 or 7, wherein uncalcinated ceramic powder occupied in binding material is 40 to 70 weight %.

[Claim 9]A manufacturing method of a porous ceramic product given in any 1 clause of Claims 6–8, wherein binding material contains a glassiness granular material.

[Claim 10]A manufacturing method of a porous ceramic product given in any 1 clause of Claims 6–9, wherein binding material contains argillite.

[Claim 11]A manufacturing method of a porous ceramic product given in any 1 clause of Claims 6–10, wherein binding material contains an inorganic bonding material.

[Claim 12]A manufacturing method of a porous ceramic product given in any 1 clause of Claims 6–11, wherein binding material contains an organic matter fine grain.

[Claim 13]A manufacturing method of a porous ceramic product given in any 1 clause of Claims 6–12, wherein binding material contains organic binding material.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to a porous ceramic product, and relates to a porous ceramic product with big intensity whose voidage is dramatically high, and a manufacturing method for the same especially.

[0002]

[Description of the Prior Art]Binding material is mixed to fizz uncalcinated ceramic powder, and there are the method of calcinating, the method of mixing clay and binding material to these and calcinating after shaping, using volcanic products, such as obsidian and milt, as a main raw material, etc. in the manufacturing method of the conventional porous ceramic product after shaping. However, the porous ceramic product obtained by these methods did not have relative bulk density low enough, and there was not enough much voidage.

[0003]

[Means for solving problem]The obsidian wholeheartedly produced so much as a volcanic product as a result of research that this invention person should solve an aforementioned problem, Heat foaming spherule coarse particles, i.e., volcanic product foaming spherical coarse particles, such as milt, Use perlite as the main raw material and For example, or a nature of artificial foam glass spherical coarse particle, For example, use the heat foaming spherical coarse particle of slag as the main raw material, and the mixture with which the binding material which contains in this the uncalcinated ceramic powder which contains homogeneously the super absorbent polymer which carried out water absorption swelling was mixed is fabricated, After drying, it succeeded in providing the porosity ceramics by which the weight saving was carried out by calcinating at 750-1200 \*\*. That is, this inventions are a porous ceramic product of the following composition, and a manufacturing method for the same.

(1) The porous ceramic product being a disappearance hole of the super absorbent polymer in which the porous ceramic matrix sintered body carried out joint restoration of between many glassiness hollow spherical coarse particles, and the porosity cavity part of said porous ceramic matrix sintered body carried out water absorption swelling.

(2) As opposed to glassiness hollow spherical coarse particle 100 weight section with a particle diameter of 0.5-5.0 mm, The porous ceramic product being the sintered compact in which ten to porous ceramic matrix sintered body 500 weight section carried out homogeneous mixture, and being a disappearance hole of the super absorbent polymer in which the porosity cavity part of said porous ceramic matrix sintered body carried out water absorption swelling.

(3) (1) clause, wherein a glassiness hollow spherical coarse particle is a nature foam coarse particle of natural glass, or a porous ceramic product given in (2) clauses.

(4) (1) clause, wherein a glassiness hollow spherical coarse particle is a nature coarse particle of artificial foam glass, or a porous ceramic product given in (2) clauses.

(5) a porous ceramic product -- a physical property -- relative bulk density -- 0.2 - 1.5 -- compressive strength -- : -- 5.0 - 80 -- kgf/cm -- <sup>2</sup> -- flexural strength -- : -- 0.5 - 8.0 -- kgf/cm -- <sup>2</sup> -- it is -- things -- the feature -- carrying out -- ( -- one -- ) -- a clause -- or -- ( -- four -- ) -- a clause -- some -- one -- a clause -- a description -- a porous ceramic

product .

[0004](6) As opposed to glassiness hollow spherical coarse particle 100 weight section with a particle diameter of 0.5–5.0 mm, A manufacturing method of a porous ceramic product which fabricates a mixture with which 50 to binding-material 800 weight section containing uncalcinated ceramic powder which contains homogeneously 30 to 70 weight % of super absorbent polymers which carried out water absorption swelling was mixed, and is characterized by calcinating at 750–1200 \*\* after drying.

(7) A manufacturing method of a porous ceramic product given in (6) clauses, wherein particle diameter of a super absorbent polymer which carried out water absorption swelling is 10–2000 micrometers.

(8) (6) clauses, wherein uncalcinated ceramic powder occupied in binding material is 40 to 70 weight %, or a manufacturing method of a porous ceramic product given in (7) clauses.

(9) A manufacturing method of a porous ceramic product given in any 1 clause of (6) clauses, wherein binding material contains a glassiness granular material thru/or (8) clauses.

(10) A manufacturing method of a porous ceramic product given in any 1 clause of (6) clauses, wherein binding material contains argillite thru/or (9) clauses.

(11) A manufacturing method of a porous ceramic product given in any 1 clause of a (6) clause – (10) clause, wherein binding material contains an inorganic bonding material.

(12) A manufacturing method of a porous ceramic product given in any 1 clause of a (6) clause – (11) clause, wherein binding material contains an organic matter fine grain.

(13) A manufacturing method of a porous ceramic product given in any 1 clause of a (6) clause – (12) clause, wherein binding material contains organic binding material.

[0005]

[Mode for carrying out the invention]The embodiment of the invention in this application is described below. First, by the invention in this application, use as a main raw material and as a \*\*\*\* glassiness hollow spherical coarse particle, For example, the perlite which is a foaming coarse particle by heating at high temperature which is nature foaming coarse particles of natural glass, such as an obsidian split and a pearlite split, A slag balloon, a silica balloon, etc. which are the heating-at-high-temperature foaming coarse particles of a water-granulated-slag split or a silica split which are an artificial glassiness coarse particle are mentioned, and, as for the particle diameter of a nature hollow of heating-at-high-temperature foam glass spherical coarse particle, what is 0.5–5.0 mm is preferred. The bulk density has a preferred thing of  $0.1\text{--}/\text{cm}^3$  –  $1.0\text{--}/\text{cm}^3$ .

[0006]Although the invention in this application provides the porous ceramic product in the state where sintering restoration of the porous ceramic matrix sintered body was carried out among many glassiness hollow spherical coarse particles, In order to make a moldability give first, in the manufacture, carry out addition mixing of the homogeneous mixture with the uncalcinated ceramic-matrix formable material (binding material) to which dispersion mixing of the super absorbent polymer particles by which water absorption swelling was carried out with the glassiness hollow spherical coarse particle was carried out, and maceration or plasticization material Cloth and nothing, It is fabricated to definite shape, and calcinating is preferred after drying. The super absorbent polymer particles which are made to \*\*\*\* in said uncalcinated ceramic-matrix formable material and which carried out water absorption swelling, A lot of water of swelling transpires and disappears easily with heating at around 100 \*\*, and as a super absorbent polymer, Specifically A starch system (starch acrylonitrile graft polymer hydrolyzate etc.), Naturally-occurring polymers (peer RURON acid etc.), such as a cellulose type (cellulose acrylonitrile graft polymer) and a protein (collagen etc.) polysaccharide system. PORIPI nil alcohol systems (PORIPI nil alcoholic cross linked polymer etc.), acrylic (sodium polyacrylate bridging body etc.), Although synthetic macromolecules, such as addition polymers (maleic anhydride system copolymer etc.), polyether systems (polyethylene-glycol diacrylate cross linked polymer etc.), and condensed system polymer (ester system polymer etc.), are mentioned, The bridge construction thing of a sodium acrylate system polymer is industrially easy to produce, and since it is low cost, it is desirable.

[0007]As uncalcinated ceramics which generate a ceramics matrix by calcination, For example, aluminum silicate system inorganic materials, such as feldspar, kaolin, and argillite, are mentioned. It is preferred to add the alkaline metal and alkaline-earth-metals silicate as a sintering agent, glass powder, cover coat powder, etc. to them, and what added the cornstarch of the water-soluble alkali silicate (water glass) of an inorganic system caking additive or an organic caking additive, CMC, etc. further is preferred. As plasticity grant material for shaping, addition use of the thing of an organic system, for example, the same cornstarch as said caking additive, CMC and sodium alginate, PVA, poly acrylic EMARUJIN, the polyhydric alcohol system wax, etc. can usually be carried out. A water-soluble alkali silicate (water glass) is preferred as a plasticity grant material and sintering agent shared the object for shaping, and for sintering.

[0008]In the invention in this application, the additional ration of the heat-resistant reinforcing member can also be carried out further. The porous ceramic product produced by being able to adopt slag, a chamotte, etc., for example, carrying out the additional ration of these heat-resistant reinforcing member as such a heat-resistant reinforcing member, and sintering becomes the thing provided with a high mechanical strength and heat resistance. Since the porosity void in the porous ceramic product of this invention is made to generate, an organic matter fine grain can also be made to \*\*\*\* in the binding material containing uncalcinated ceramic powder. As organic fine material, volatilization destruction by fire is carried out by heating at high temperature, and synthetic resin fine material, such as animal fine material, such as vegetable fine material, such as wood, a cane, and cereals, fat fine material, and plankton, polystyrol, polyethylene, and polypropylene, is mentioned, for example. An organic staple fiber, for example, a discontinuous nylon fibre, a polypropylene staple fiber, etc. can be used. The U.S. fine grain, a Japanese noodles fine grain, and unhulled rice can use powder etc. These organic matter fine grain part carries out oxidation destruction by fire at the time of calcination, and serves as a destruction-by-fire hole.

[0009]After fabricating a mixture which mixed homogeneously binding material which contains in the above glassiness hollow spherical coarse particles fly ash and super absorbent polymer particles by which water absorption swelling was carried out to required shape, A porous ceramic product can be obtained by drying and making it sinter in an about 750-1200 \*\* calcination temperature region.

[0010]In a combination presentation of a ceramics product of the above-mentioned invention, using a glassiness hollow spherical coarse particle, This coarse particle uses natural glass, such as obsidian and pearlite, etc. as a raw material, and is produced so much, and its price is also inexpensive. It is for contributing to a weight saving and a certain amount of improving strength of a product by making this into main components, since an inside is provided also with fixed intensity lightweight in hollow. Since it is furthermore glassiness, sinter bonding with a ceramic matrix by which contact restoration is carried out is easy for the surroundings of it, as a result, a glassiness spherical coarse particle surface and a ceramic matrix join together firmly, and whole strength of calcination products improves. and it can be alike by having used binding material containing super absorbent polymer particles and uncalcinated ceramic ceramics by which water absorption swelling was carried out with a glassiness hollow spherical coarse particle as a main raw material, and voidage of a product can be secured seriously. In this ceramic product, contacting parts of each glassiness hollow spherical coarse particles in a raw material. (It is hereafter called the 1st point contacting parts) A big cavity part formed in between. Since two sorts of a lot of cavity parts of a cavity part (henceforth the 2nd cavity part) which is a disappearance hole of super absorbent polymer particles within (it being hereafter called the 1st cavity part) and a ceramic matrix with which it filled up in the 1st cavity part by which water absorption swelling was carried out exist, The whole voidage is high, and as a result of the 1st and 2nd cavity part's being in a connectable state and being open for free passage, a weight saving, and good breathability and dipping nature are secured. When a glassiness hollow spherical coarse particle is heated by 750-1200 \*\* and it is heated in a heating region of a hot section (about 1000-1200 \*\*), each coarse particle, As a result of becoming the thing which fuses and foams and by which a foaming hole was selectively formed in some places and each coarse particle's itself becoming what equips some places of the spherical wall with a through hole,

better breathability and dipping nature are realized. Therefore, a porous ceramic product of this invention can be used as following materials. A wave absorptive panel etc. which used microorganism support waste-water-treatment material, a far infrared radiation material, various ferrites, etc. which supported various bacteria used for a lightweight tile and lightweight wall board panel, an insulator, a sound absorbing material, a charge of a filter medium, a catalyst that made a catalyst support, and waste water treatment using a microorganism, and bacteria as constituent raw material.

[0011]

[Working example] Working example of the invention in this application is described below.

[Working example 1]

A glassiness spherical coarse particle (particle diameter of 1–2 mm)

(Perlite) Addition mixing of the 70 weight sections was carried out for binding material of the following presentation into a mixture of the 100 weight section above.

Sodium silicate (No. 3) Super absorbent polymer particle 10 weight % METOROZU 5 weight % water by which water absorption swelling was carried out 40 weight % fluorite powder 15 weight % clay stone powder 20weight % It dries, after feeding into a mold the above-mentioned mixed compound obtained 10weight %, carrying out low-pressure molding and acquiring a tile shape Plastic solid, It was made to sinter for 90 minutes with a 970 \*\* sintering zone after that. As a result, bulk specific gravity was about one, obtained porous-ceramics products were excellent in the compressive strength 20 – 50 kg/cm<sup>2</sup>, and high temperature heat resistance (not less than 1000 \*\*) and thermal shock resistance, and were excellent in air and water permeability, and their absorption coefficient was also high.

[0012][Working example 2]

A glassiness spherical coarse particle (particle diameter of 1–2 mm)

(Perlite) Addition mixing of the 130 weight sections was carried out for binding material of the following presentation into a mixture of the 100 weight section above.

After putting into a mold the super absorbent polymer particle 10 weight % METOROZU 5 weight % water 30 weight % above-mentioned mixture by which water absorption swelling was carried out fluorite powder 15 weight % glass powder 20 weight % kaolin powder 20weight % and making it a tile shape Plastic solid, it was made to sinter for 60 minutes with a 1000 \*\* sintering zone. As a result, bulk specific gravity was about one, obtained porous-ceramics products were excellent in the compressive strength 20 – 60 kg/cm<sup>2</sup>, and high temperature heat resistance (not less than 1000 \*\*) and thermal shock resistance, and were excellent in air and water permeability, and their absorption coefficient was also high. In above-mentioned working example, OSAKA ORGANIC CHEMICAL INDUSTRY, LTD. make water-absorbent-polymer trade name BL-100 (a water absorption Maehira [ Hitoshi ] particle size of 70–150 micrometers, a particle size of 300–700 micrometers after water absorption) was used as a super absorbent polymer.

"METOROZU" (a trade name: made by Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.) is methyl cellulose.

[0013]

[Effect of the Invention] According to the above invention in this application, the following outstanding operation effects are obtained. it can be alike by having used the binding material containing the super absorbent polymer particles and uncalcinated ceramic ceramics by which water absorption swelling was carried out with the glassiness hollow spherical coarse particle as a main raw material, and the voidage of a product can be secured seriously. Since the destruction-by-fire hole of the super absorbent polymer particles in a raw material by which water absorption swelling was carried out remains, the matrix portion serves as free passage porosity, and this ceramic product becomes good [ vapor-liquid permeability ]. The porous ceramic product of this invention becomes product manufacturing cost is low and useful as a lightweight building material etc. in order to use an inexpensive glassiness hollow spherical coarse particle as the main raw material.

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-49583

(43)公開日 平成11年(1999) 2月23日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

C 0 4 B 38/00  
38/06  
38/08

識別記号  
3 0 4

F I

C 0 4 B 38/00 3 0 4 Z  
38/06 B  
38/08 D

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平9-205099

(22)出願日 平成9年(1997) 7月30日

(71)出願人 596179195

田口 孝資

東京都中野区野方2丁目65番6号

(72)発明者 田口 孝資

東京都中野区野方2丁目65番6号

(72)発明者 松下 光宏

埼玉県所沢市下富1047-42

(72)発明者 宮尾 信昭

大阪府寝屋川市成田東町20-19

(74)代理人 弁理士 村田 幸雄

(54)【発明の名称】 多孔質セラミック製品及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】空隙率の高くかつ強度の大きな多孔質セラミック製品及びその製造方法を提供する。

【解決手段】多数のガラス質中空球状粗粒子の間を多孔質セラミックマトリックス焼結体が結合充填してなり、かつ前記多孔質セラミックマトリックス焼結体中の多孔質空隙部を吸水膨潤した高吸水性ポリマーの消失孔で構成する。製造方法は、粒径0.5～5.0mmのガラス質中空球状粗粒子100重量部に対して、吸水膨潤した高吸水性ポリマー30～70重量%を均質に含有する未焼成セラミック粉体を含む結合材50～800重量部とが混合された混合物を成形し、乾燥した後、750～1200℃で焼成する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】多数のガラス質中空球状粗粒子の間を多孔質セラミックマトリックス焼結体が結合充填してなり、かつ前記多孔質セラミックマトリックス焼結体中の多孔質空隙部が吸水膨潤した高吸水性ポリマーの消失孔であることを特徴とする多孔質セラミック製品。

【請求項 2】粒径 0.5～5.0mm のガラス質中空球状粗粒子 100 重量部に対して、多孔質セラミックマトリックス焼結体 10～500 重量部が均質混在した焼結体であり、かつ前記多孔質セラミックマトリックス焼結体中の多孔質空隙部が吸水膨潤した高吸水性ポリマーの消失孔であることを特徴とする多孔質セラミック製品。

【請求項 3】ガラス質中空球状粗粒子が、天然ガラス質発泡体粗粒子であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の多孔質セラミック製品。

【請求項 4】ガラス質中空球状粗粒子が、人工発泡ガラス質粗粒子であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の多孔質セラミック製品。

【請求項 5】多孔質セラミック製品の物理特性が、嵩比重 0.2～1.5、圧縮強度： $5.0 \sim 80 \text{ kgf/cm}^2$ 、曲げ強度： $0.5 \sim 8.0 \text{ kgf/cm}^2$ であることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の多孔質セラミック製品。

【請求項 6】粒径 0.5～5.0mm のガラス質中空球状粗粒子 100 重量部に対して、吸水膨潤した高吸水性ポリマー 30～70 重量%を均質に含有する未焼成セラミック粉体を含む結合材 50～800 重量部とが混合された混合物を成形し、乾燥した後、750～1200℃で焼成することを特徴とする多孔質セラミック製品の製造方法。

【請求項 7】吸水膨潤した高吸水性ポリマーの粒径が 10～2000  $\mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項 6 記載の多孔質セラミック製品の製造方法。

【請求項 8】結合材中に占める未焼成セラミック粉体が 40～70 重量%であることを特徴とする請求項 6 又は 7 記載の多孔質セラミック製品の製造方法。

【請求項 9】結合材が、ガラス質粉体を含むことを特徴とする請求項 6 ないし 8 のいずれか 1 項に記載の多孔質セラミック製品の製造方法。

【請求項 10】結合材が、粘土鉱物を含むことを特徴とする請求項 6 ないし 9 のいずれか 1 項に記載の多孔質セラミック製品の製造方法。

【請求項 11】結合材が、無機結合材を含むことを特徴とする請求項 6～10 のいずれか 1 項に記載の多孔質セラミック製品の製造方法。

【請求項 12】結合材が、有機物細粒を含むことを特徴とする請求項 6～11 のいずれか 1 項に記載の多孔質セラミック製品の製造方法。

【請求項 13】結合材が、有機質結合材を含むことを特徴とする請求項 6～12 のいずれか 1 項に記載の多孔質

セラミック製品の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は多孔質セラミック製品に関するものであり、特に非常に空隙率の高くかつ強度の大きな多孔質セラミック製品及びその製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】従来の多孔質セラミック製品の製造法には、発泡性未焼成セラミック粉体に結合材を混合し、成形後、焼成する方法や、主原料として黒曜石やシラス等の火山噴出物を用い、これらに粘土や結合材を混合して、成形後、焼成する方法等がある。しかしながら、それら方法により得られた多孔質セラミック製品は、嵩比重が十分に低くなく、かつ空隙率が十分に多くないものであった。

## 【0003】

【課題を解決するための手段】本発明者は上記課題を解決すべく鋭意研究の結果、火山噴出物として多量に産出する黒曜石、シラス等の加熱発泡球状体粗粒子、すなわち火山噴出物発泡球状粗粒子、例えばパーライトを主原料とし、あるいは人工発泡ガラス質球状粗粒子、例えばスラグの加熱発泡球状粗粒子を主原料とし、これに吸水膨潤した高吸水性ポリマーを均質に含有する未焼成セラミック粉体を含む結合材とが混合された混合物を成形し、乾燥した後、750～1200℃で焼成することによって、軽量化された多孔質セラミックを提供することに成功した。すなわち本発明は、下記構成の多孔質セラミック製品及びその製造方法である。

(1) 多数のガラス質中空球状粗粒子の間を多孔質セラミックマトリックス焼結体が結合充填してなり、かつ前記多孔質セラミックマトリックス焼結体中の多孔質空隙部が吸水膨潤した高吸水性ポリマーの消失孔であることを特徴とする多孔質セラミック製品。

(2) 粒径 0.5～5.0mm のガラス質中空球状粗粒子 100 重量部に対して、多孔質セラミックマトリックス焼結体 10～500 重量部が均質混在した焼結体であり、かつ前記多孔質セラミックマトリックス焼結体中の多孔質空隙部が吸水膨潤した高吸水性ポリマーの消失孔であることを特徴とする多孔質セラミック製品。

(3) ガラス質中空球状粗粒子が、天然ガラス質発泡体粗粒子であることを特徴とする(1)項又は(2)項記載の多孔質セラミック製品。

(4) ガラス質中空球状粗粒子が、人工発泡ガラス質粗粒子であることを特徴とする(1)項又は(2)項記載の多孔質セラミック製品。

(5) 多孔質セラミック製品の物理特性が、嵩比重 0.2～1.5、圧縮強度： $5.0 \sim 80 \text{ kgf/cm}^2$ 、曲げ強度： $0.5 \sim 8.0 \text{ kgf/cm}^2$ であることを特徴とする(1)項ないし(4)項のいずれか 1 項に記



載の多孔質セラミック製品。

【0004】(6) 粒径 0.5 ～ 5.0 mm のガラス質中空球状粗粒子 100 重量部に対して、吸水膨潤した高吸水性ポリマー 30 ～ 70 重量%を均質に含有する未焼成セラミック粉体を含む結合材 50 ～ 800 重量部とが混合された混合物を成形し、乾燥した後、750 ～ 1200℃で焼成することを特徴とする多孔質セラミック製品の製造方法。

(7) 吸水膨潤した高吸水性ポリマーの粒径が 10 ～ 2000  $\mu\text{m}$ であることを特徴とする(6)項記載の多孔質セラミック製品の製造方法。

(8) 結合材中に占める未焼成セラミック粉体が 40 ～ 70 重量%であることを特徴とする(6)項又は(7)項記載の多孔質セラミック製品の製造方法。

(9) 結合材が、ガラス質粉体を含むことを特徴とする(6)項ないし(8)項のいずれか1項に記載の多孔質セラミック製品の製造方法。

(10) 結合材が、粘土鉱物を含むことを特徴とする(6)項ないし(9)項のいずれか1項に記載の多孔質セラミック製品の製造方法。

(11) 結合材が、無機結合材を含むことを特徴とする(6)項～(10)項のいずれか1項に記載の多孔質セラミック製品の製造方法。

(12) 結合材が、有機物細粒を含むことを特徴とする(6)項～(11)項のいずれか1項に記載の多孔質セラミック製品の製造方法。

(13) 結合材が、有機質結合材を含むことを特徴とする(6)項～(12)項のいずれか1項に記載の多孔質セラミック製品の製造方法。

#### 【0005】

【発明の実施の形態】本願発明の実施の形態を以下に説明する。まず、本願発明で主原料として用いられるガラス質中空球状粗粒子としては、例えば天然ガラス質発泡粗粒子である黒曜石細片や貞珠岩細片等の高温加熱による発泡粗粒子であるパーライト、人工ガラス質粗粒子である水砕スラグ細片やシリカ細片の高温加熱発泡粗粒子であるスラグバルーンやシリカバルーン等が挙げられ、高温加熱発泡ガラス質中空球状粗粒子の粒径は 0.5 ～ 5.0 mm であるものが好ましい。その高密度は 0.1 /  $\text{cm}^3$  ～ 1.0 /  $\text{cm}^3$  のものが好ましい。

【0006】本願発明は、多くのガラス質中空球状粗粒子間に多孔質セラミックマトリックス焼結体が焼結充填された状態の多孔質セラミック製品を提供するものであるが、その製造においては、まず成形性を付与させるため、ガラス質中空球状粗粒子と吸水膨潤された高吸水性ポリマー粒子を分散混合させた未焼成セラミックマトリックス生成材料(結合材)との均質混合物を加水あるいは可塑化材を添加混合して、生地となし、それを一定形状に成形し、乾燥した後、焼成することが好ましい。前記未焼成セラミックマトリックス生成材料中に混有させ

る吸水膨潤した高吸水性ポリマー粒子は、100℃前後の加熱により大量の膨潤水が容易に蒸散、消失するものであり、高吸水性ポリマーとしては、具体的には、デンプン系(デンプン-アクリロニトリングラフト重合体加水分解物等)、セルロース系(セルロース-アクリロニトリングラフト重合体)、タンパク質(コラーゲン等)多糖類系(ヒアルロン酸等)等の天然高分子類、ポリビニルアルコール系(ポリビニルアルコール架橋重合体等)、アクリル系(ポリアクリル酸ナトリウム架橋重合体等)、付加重合体(無水マレイン酸系共重合体等)、ポリエーテル系(ポリエチレングリコール・ジアクリレート架橋重合体等)、縮合系ポリマー(エステル系ポリマー等)等の合成高分子類が挙げられるが、アクリル酸ナトリウム系重合体の架橋物が工業的に生産が容易で低コストのため好ましい。

【0007】また、焼成によりセラミックスマトリックスを生成する未焼成セラミックとしては、例えば長石、陶土、粘土鉱物等のケイ酸アルミニウム系無機材料が挙げられ、それらには焼結剤としてのアルカリ金属・アルカリ土類金属ケイ酸塩、ガラス粉、釉薬粉等を添加することが好ましく、さらに無機系粘結材の水溶性アルカリケイ酸塩(水ガラス)や有機質粘結材のコーンスターチ、CMC等を添加したものが好ましい。なお、成形のための可塑性付与材としては、通常有機系のもの、例えば前記粘結材と同じコーンスターチ、CMCやアルギン酸ソーダー、PVA、ポリアクリル系エマルジン、多価アルコール系ワックス等を添加使用することができる。なお、水溶性アルカリケイ酸塩(水ガラス)は成形用及び焼結用に共用される可塑性付与材兼焼結剤として好ましいものである。

【0008】本願発明においては、さらに耐熱性補強材を加配することもできる。このような耐熱性補強材としては、例えば鋳滓、シャモット等が採用でき、これら耐熱性補強材を加配し、焼結して得られた多孔質セラミック製品は、高い機械的強度及び耐熱性を備えたものとなる。さらに、本発明の多孔質セラミック製品中の多孔空隙を生成させるため、未焼成セラミック粉体を含む結合材中に有機物細粒を混有させることもできる。有機質微細物としては、高温加熱により揮発焼失するもので、例えば木材・竹材・穀類等の植物微細物、脂肪微細物、プランクトン等の動物微細物、ポリスチロール、ポリエチレン、ポリプロピレン等の合成樹脂微細物が挙げられる。さらに、有機質短繊維、例えばナイロン短繊維、ポリプロピレン短繊維等も使用できる。米細粒、うどん細粒、粉から粉等も使用できる。それら、有機物細粒部は焼成時に酸化焼失して焼失孔となる。

【0009】上記のようなガラス質中空球状粗粒子に、フライアッシュ及び吸水膨潤された高吸水性ポリマー粒子を含む結合材を均質に混合した混合物を所要形状に成形した後、乾燥し、750 ～ 1200℃程度の焼成温度

域において焼結させることにより、多孔質セラミック製品を得ることができる

【0010】上記発明のセラミックス製品の配合組成において、ガラス質中空球状粗粒子を用いるのは、該粗粒子は黒曜石、真珠岩等の天然ガラス等を原料にして多量に生産され価格も安価で、内部が中空で軽量であり、かつ一定の強度も備えているため、これを主要構成材料とすることにより製品の軽量化及びある程度の強度向上に寄与するためであり、さらにそれがガラス質であるから、その周りに接触充填されるセラミックマトリックスとの焼結接合が容易であり、その結果焼成製品はガラス質球状粗粒子表層とセラミックマトリックスが強固に結合して、全体強度が向上するのである。そして、主原料としてガラス質中空球状粗粒子と吸水膨潤された高吸水性ポリマー粒子及び未焼成セラミックセラミックを含む結合材を使用したことにより、製品の空隙率を多大に確保することができるのである。なお、該セラミック製品中には、素材中の各ガラス質中空球状粗粒子同士の接触部分（以下、第1点接触部分という）間に形成される大きな空隙部（以下、第1空隙部という）、及び第1空隙部内に充填されたセラミックマトリックス内の吸水膨潤された高吸水性ポリマー粒子の消失孔である空隙部

（以下、第2空隙部という）の2種の多量の空隙部が存在するため、全体の空隙率が高く、かつ第1、第2空隙部が接続状態となって連通する結果、軽量化及び良好な通気性・通液性が確保される。さらに、ガラス質中空球状粗粒子は、750～1200℃に加熱された際に、高温部（約1000～1200℃）の加熱領域で加熱されると、各粗粒子は、熔融、発泡して所々に部分的に発泡穴が形成されたものとなり、各粗粒子自体がその球状壁の所々に貫通穴を備えるものとなる結果、より良好な通気性・通液性が実現される。よって、本発明の多孔質セラミック製品は、下記のような材料として利用できる。軽量タイル、軽量壁板パネル、断熱材料、吸音材料、濾過材料、触媒を担持させた触媒、微生物を利用する排水処理に使用される各種バクテリア、細菌類を担持した微生物担持排水処理材料、遠赤外線放射材料、各種フェライトなどを組成物素材とした電波吸収性パネル等。

【0011】

【実施例】本願発明の実施例を以下に説明する。

【実施例1】

ガラス質球状粗粒子（粒径1～2mm）

（パーライト） 100重量部

上記の混合物に、下記組成の結合材を70重量部を添加混合した。

ケイ酸ソーダ（3号） 40重量%

蛭石粉末 15重量%

陶石粉末 20重量%

吸水膨潤された高吸水性ポリマー粒子 10重量%

メトローズ 5重量%

水 10重量%

得られた上記混合配合物を型枠に投入し低圧成形してタイル状成形体を得た後、乾燥し、その後970℃の焼成帯で、90分間焼結させた。この結果、得られた多孔質セラミックス製品はかさ比重が1程度であり、圧縮強度20～50kg/cm<sup>2</sup>、高温耐熱性（1000℃以上）・耐熱衝撃性に優れ、かつ通気性・通水性に優れ吸音率も高いものであった。

【0012】【実施例2】

ガラス質球状粗粒子（粒径1～2mm）

（パーライト） 100重量部

上記の混合物に、下記組成の結合材を130重量部を添加混合した。

蛭石粉末 15重量%

ガラス粉末 20重量%

カオリン粉末 20重量%

吸水膨潤された高吸水性ポリマー粒子 10重量%

メトローズ 5重量%

水 30重量%

上記混合物を型枠に入れてタイル状成形体にした後、1000℃の焼成帯で、60分間焼結させた。この結果、得られた多孔質セラミックス製品はかさ比重が1程度であり、圧縮強度20～60kg/cm<sup>2</sup>、高温耐熱性（1000℃以上）・耐熱衝撃性に優れ、かつ通気性・通水性に優れ吸音率も高いものであった。なお、上記実施例において、高吸水性ポリマーとしては、大阪有機化学工業社製高吸水性ポリマー商品名BL-100（吸水前平均粒度70～150μm、吸水後の粒度300～700μm）を使用した。「メトローズ」（商品名：信越化学工業社製）はメチルセルロースである。

【0013】

【発明の効果】以上の本願発明によれば下記のような優れた作用効果が得られる。主原料としてガラス質中空球状粗粒子と吸水膨潤された高吸水性ポリマー粒子と未焼成セラミックセラミックを含む結合材を使用したことにより、製品の空隙率を多大に確保することができる。なお、該セラミック製品は、素材中の吸水膨潤された高吸水性ポリマー粒子の焼失孔が残存するため、マトリックス部分が連通多孔質となっていて、気液通過性が良好となる。本発明の多孔質セラミック製品は、安価なガラス質中空球状粗粒子を主原料とするため、製品製造コストが低く、軽量建材等として有用となる。